

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-293999

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51)Int.Cl.

H05K 13/04  
G01N 21/88

(21)Application number : 08-108220

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
COPAL CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.1996

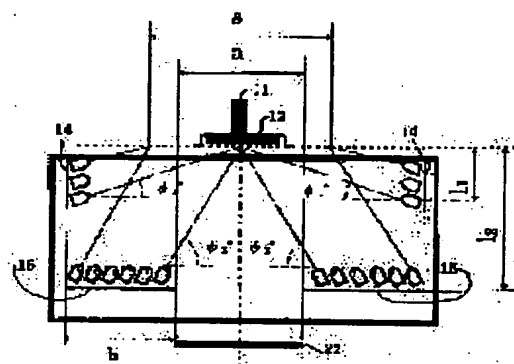
(72)Inventor : YOKOTA SHUICHI  
HACHITANI EIICHI  
NIYAMA HIDEKUNI

## (54) IMAGE SENSING DEVICE FOR PART MOUNTING EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize an image sensor which is restrained from deteriorating in sensitivity due to a charge shortage, capable of sensing an image at a high speed, and lessened in cost.

**SOLUTION:** Lighting means 14 and 15 are arranged at heights  $l_1$  and  $l_2$ , at angle  $\phi_1$  and  $\phi_2$ , and horizontal to a part scanning direction vertical to a line sensor image sensing line 22. The lighting means 14 and 15 are arranged on a certain radius in a direction vertical to a part scanning direction. By this constitution, light is collected on a line sensor sensing line 22, and the picture image data of each image sensing line of a target electronic part 12 held by a part holding nozzle 11 are picked up by a line sensor for the formation of picture image data as an aggregate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

24.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3570815

[Date of registration]

02.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

2004-005709

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

22.03.2004

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-293999

(43)公開日 平成9年(1997)11月11日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 K 13/04

H 0 5 K 13/04

M

G 0 1 N 21/88

G 0 1 N 21/88

F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-108220

(22)出願日 平成8年(1996)4月26日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(71)出願人 000001225

株式会社コバル

東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72)発明者 横田 修一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 蜂谷 栄一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡崎 謙秀 (外1名)

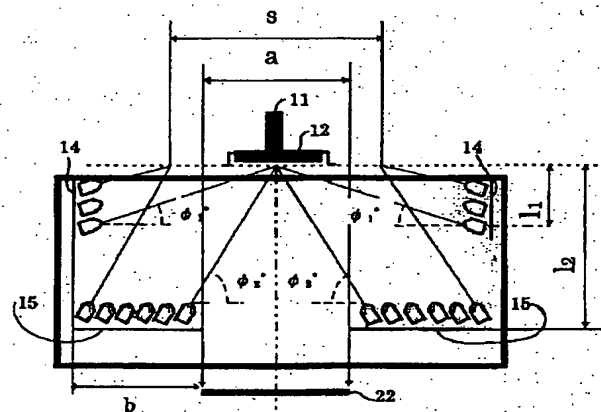
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品実装機用画像撮像装置

(57)【要約】

【課題】 ラインセンサを用いた電子部品撮像装置において、部品を高速に走査する場合にはセンサのチャージ不足に起因する感度不足を生ずる問題があった。本発明は上記の課題を解決するものである。

【解決手段】 ラインセンサ撮像ライン22の鉛直方向にある部品走査方向21に対して水平方向に照明手段14、15をある高さ $l_1$ 、 $l_2$ とある角度 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ の位置に配する。また、部品走査方向に対して鉛直方向に照明手段をある半径上に配する。この構成でラインセンサ撮像ライン22に光を集光し、部品把持ノズル11によって把持された対象電子部品12の撮像ラインごとの画像情報をラインセンサで撮像しそれを集合体として1つの画像データを生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1列もしくは複数列の受光素子と前記受光素子に蓄積された電荷を出力部に転送するCCDレジスタを備えたラインセンサと、電子部品を透過または反射照明する1つもしくは複数の指向性の高い光源を備えた照明装置を具備した部品実装機用画像撮像装置において、前記1つもしくは複数の光源をラインセンサ撮像ラインに対し集光させることを特徴とする部品実装機用画像撮像装置。

【請求項2】 照明装置が電子部品の中心に対して一定角度を保って照明を行う部品走行方向に対する水平方向照明手段と、電子部品の中心に対して一定半径の円周上で角度を保って照明を行う鉛直方向照明手段を具備していることを特徴とする請求項1記載の部品実装機用画像撮像装置。

【請求項3】 水平方向照明手段はラインセンサ撮像ラインの長手方向照明サイズと照明手段の照明角度から決定される照明高さで設置されることを特徴とする請求項2記載の部品実装機用画像撮像装置。

【請求項4】 鉛直方向照明手段は水平方向照明手段の照明高さに合わせて決定される配置半径上に設置されることを特徴とする請求項2記載の部品実装機用画像撮像装置。

【請求項5】 照明装置の光源の輝度を可変にすることを特徴とする請求項1または2記載の部品実装機用画像撮像装置。

【請求項6】 照明装置の光源の角度を可変にすることを特徴とする請求項1または2記載の部品実装機用画像撮像装置。

【請求項7】 照明装置の光源の波長を可変にすることを特徴とする請求項1または2記載の部品実装機用画像撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は産業用自動設備等に搭載される部品認識装置に関し、特にその画像撮像装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】以下図を参照しながら従来技術を説明する。図7は部品認識装置のブロック構成を示すもので、11は部品把持ノズル、12は対象電子部品、31はCCDカメラ、32は照明装置、33は鏡筒である。以上のように構成された従来例の画像撮像装置についてその動作を説明する。図7において、部品把持ノズル11によって把持された対象部品12は、CCDカメラ31鉛直上で一時停止し、部品認識を行う。対象電子部品12は、照明装置32によってカメラの露光に十分な光量で照明され、光の進行方向を鏡筒33で変更した後、カメラ31に取り込まれ、次のステージに移動する。ここで用いられる照明装置32は、例えば複数のLEDを基板

上に配列して構成され、電子部品の視野サイズ全体を均一に照明できるように設計されている。例えば、部品サイズが□60mmである場合、□60mm視野サイズ内を均一に照明するように設計されており、そのために照明むらを防止するための拡散板を挿入する等の工夫が行われている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、カメラとしてラインセンサを用いて撮像を行う場合、ラインセンサ撮像ラインを重ね合わせて1つの視野サイズとするため、特に部品を高速に走査する場合には、照度不足で受光素子の電荷チャージが不十分になることがあった。また、指向性の高い光源を用いた場合に、撮像ラインの照度を上げるため光源の高さを低くすると、撮像ラインの照度むらが発生しやすくなるといった問題もあった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の部品実装機用画像撮像装置においては、1列もしくは複数列の受光素子と前記受光素子に蓄積された電荷を出力部に転送するCCDレジスタを備えたラインセンサと、電子部品を透過または反射照明する1つもしくは複数の指向性の高い光源を備えた照明装置を具備した部品実装機用画像撮像装置において、前記1つもしくは複数の光源をラインセンサ撮像ラインに対し集光させることを特徴とするものである。

【0005】本発明によれば、各光源はラインセンサ撮像ラインに集光するので、センサのチャージ不足に起因する感度不足を解消し、高速に画像を撮像し、低コストな部品実装機用画像撮像装置を実現することができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、1列もしくは複数列の受光素子と前記受光素子に蓄積された電荷を出力部に転送するCCDレジスタを備えたラインセンサと、電子部品を透過または反射照明する1つもしくは複数の指向性の高い光源を備えた照明装置を具備した部品実装機用画像撮像装置において、前記1つもしくは複数の光源をラインセンサ撮像ラインに対し集光させることを特徴とする部品実装機用画像撮像装置であり、各光源はラインセンサ撮像ラインに集光するので、センサのチャージ不足に起因する感度不足を解消し、高速に画像を撮像することが可能となり、低コストな部品実装機用画像撮像装置を実現することができる。

【0007】請求項2に記載の発明は、照明装置が電子部品の中心に対して一定角度を保って照明を行う部品走行方向に対する水平方向照明手段と、電子部品の中心に対して一定半径の円周上で角度を保って照明を行う鉛直方向照明手段を具備していることを特徴とする請求項1記載の部品実装機用画像撮像装置であり、ラインセンサ撮像ラインの長手方向に対しても、また、短手方向に対しても、効率よく照明を集光することが可能である。

【0008】請求項3に記載の発明は、水平方向照明手段はラインセンサ撮像ラインの長手方向照明サイズと照明手段の照明角度から決定される照明高さで設置されることを特徴とする請求項2記載の部品実装機用画像撮像装置であり、ラインセンサ撮像ラインの長手方向を均一に照明することができ、撮像ラインの照度むらの発生を防止することができる。

【0009】請求項4に記載の発明は、鉛直方向照明手段は水平方向照明手段の照明高さに合わせて決定される配置半径上に設置されることを特徴とする請求項2記載の部品実装機用画像撮像装置であり、ラインセンサ撮像ラインの短手方向の集光性を失うことなく、撮像ラインの照度むらの発生を防止することができる。請求項5に記載の発明は、照明装置の光源の輝度を可変にすることを特徴とする請求項1または2記載の部品実装機用画像撮像装置であり、請求項6に記載の発明は、照明装置の光源の角度を可変にすることを特徴とする請求項1または2記載の部品実装機用画像撮像装置であり、請求項7に記載の発明は、照明装置の光源の波長を可変にすることを特徴とする請求項1または2記載の部品実装機用画像撮像装置である。

【0010】このように、光源の輝度、角度および波長を可変にすることによって、光反射特性の異なる電子部品に対して最適な光源を適用して画像を撮像することが可能となる。以下に本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。以下に示す構成において、従来例の画像撮像装置と同一のものは同一符号を付して説明を省略する。

【0011】図1は本発明の部品実装機用画像撮像装置の構成を示す正面図である。図において、14、15は部品走査方向に対して水平方向の照明手段、16、17、18、19、20は部品走査方向に対して鉛直方向の照明手段、21は電子部品走査方向、22はラインセンサ撮像ラインである。照明手段14、15、16、17、18、19、20は指向性の高いLEDを多数平面配置した構成となっている。図2は本発明の部品実装機用画像撮像装置の構成を示すラインセンサ撮像ラインの長手方向側面図である。図において、11は部品把持ノズル、12は対象電子部品である。図3は本発明の部品実装機用画像撮像装置の構成を示すラインセンサ撮像ラインの短手方向側面図である。図4は転送された画像データの合成方法である。図5は本発明の請求項6に示す光源の角度を可変にする場合の方法を示す図で、41はLED、42はLED実装基板である。図6は本発明の請求項6に示す光源の角度を可変にする場合の構成を示す一例で、30は照明手段である。

【0012】以上の構成において図を参照して各部の動作を説明する。図2において、部品把持ノズル11によって把持された対象電子部品12は、ラインセンサ撮像ライン22の長手方向に鉛直方向、すなわち紙面鉛直方

向に走査される。ラインセンサ撮像ライン22ごとの画像データは、図4において例示されているように、長手方向の長さを $a$ 、ピッチを $p$ とすれば、その画像データを $n$ 個重ね合わせて視野サイズ $a \times n \times p$ の画像データとして、例えば認識処理ボードへ転送される。一般に $a$ と $p$ は画像のサイズと分解能にあたり、例えば、視野サイズ $\square 60\text{mm}$ であれば、 $a = 60\text{mm}$ 、 $p = 40\mu\text{m}$ 程度が一般的である。ここで、図2に示すように、部品走査方向に対して水平方向の照明手段14、15は、対象電子部品12の中心に対して角度 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ を保って照明を行うように取り付けられており、また、図3に示すように、部品走査方向に対して鉛直方向の照明手段16、17、18、19、20は、対象電子部品12の中心に対して半径 $r$ の円周上で、角度 $\phi_3$ 、 $\phi_4$ 、 $\phi_5$ 、 $\phi_6$ 、 $\phi_7$ を保って照明を行うように取り付けられている。このとき、部品走査方向に対して水平方向の照明手段15の長さ $b$ は視野サイズ $a$ の半分以上、すなわち $b \geq (a/2)$ とする。また、照明手段14の長さは照明角度 $\phi_1$ で決定され、部品認識位置までの長さ $l_1$ 内にLEDが高密度に平面配置されている。この構成で照明手段を配置すれば、ラインセンサ撮像ラインの長手方向 $s$ に対しても、また短手方向 $p$ に対しても、それぞれ効率よく照明を集光させることが可能となる。また、照明手段として本実施例のように指向性の高い光源を用いた場合、ラインセンサ撮像ラインに対する照度むらが発生し易くなる。特に、集光性を高めた上でさらに照度を上げるため、図2における照明手段の照明高さ $l_1$ 、 $l_2$ を低くした場合には、ラインセンサ撮像ラインの長手方向で照度むらが発生する可能性がある。そこで、部品走査方向に対して水平方向の照明手段の照明高さ $l_1$ 、 $l_2$ としては次式を満たすように決定する。

$$\text{【0013】} \tan \phi_1 = l_1 / (b + a/2)$$

$$\tan \phi_2 = l_2 / (a/2)$$

$$\therefore l_1 = (b + a/2) \cdot \tan \phi_1 \quad (1)$$

$$\therefore l_2 = (a/2) \cdot \tan \phi_2 \quad (2)$$

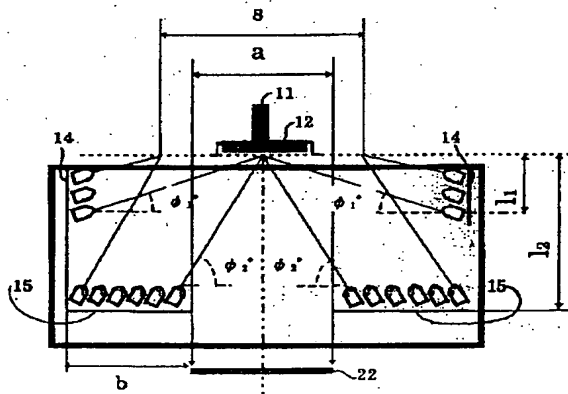
ここで、 $\phi_1$ 、 $\phi_2$ は照明手段14、15の照明角度である。このようにして $l_1$ および $l_2$ を決定することによって、部品走査方向に対して水平方向の照明手段14、15は対象電子部品11の中心位置から左右対称の長手方向照射サイズ $s$ を均一に照らすことが可能となる。すなわち、 $s \geq a$ となるように $s$ を決定した上で、式(1)、(2)によって部品走査方向に対して水平方向の照明手段14、15の照明高さ $l_1$ 、 $l_2$ を決定すれば、ラインセンサ撮像ラインの長手方向の照度むらの発生を防止することが可能となる。また、部品走査方向に対して水平方向の照明手段15の照明高さ $l_2$ に合わせて、部品走査方向に対して鉛直方向の照明手段16～20の配置半径 $r$ を決定すれば、ラインセンサ撮像ラインの短手方向 $p$ の集光性を失うことなく照度むらの発生を防止することができる。本実施例では指向性の高い照

明手段として、LEDを多数平面配置した構成としているが、LED以外の面発光光源でももちろん可能である。また、部品走査方向に対して鉛直方向の照明手段として、本実施例では角度 $\phi_1 \sim \phi_7$ で照明を行う5つの照明手段を用いているが、もちろん円周上に配置されていればその数は問わない。さらに、各光源の波長を可変にすることにより、反射率の異なる電子部品に対して、反射率の最適な波長を有する光源を用いることができる。図5は照明角度を可変にする方法を示した一例で、照明手段であるLED41のリードをある角度 $\phi$ だけ一様に曲げた状態でLED実装基板42上に実装している。もちろん、LED実装基板自体を撮像対称に対し、あらかじめある角度傾斜して取り付けた上で、さらにLEDのリードを曲げることによって角度調整することも可能である。こうすることによって、低コストで照明角度をつけることが可能となる。また、図6は最上部の照明手段30を4つ増やした場合の実施例で、この照明手段30を電子部品の認識対象形状に応じてオンオフ制御することにより、ラインセンサ撮像ラインに対する照明輝度を可変にすることができる。例えば、BGA (Ball Grid Array) 等のパッケージの電子部品の全ボール認識を行う場合、例えば、球状のボール部分に対しては、可能な限り全方向から照明を当てて、ボールを円形もしくはドーナツ状で撮像することがその後の認識処理において必要な場合において、この照明手段は有効である。もちろん、その照度および波長も対象電子部品の反射率に応じて可変にすることも効果的となる。

#### 【0014】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、ラインセンサを用いて電子部品を高速に撮像する場合に問題となる照度不足に対して、本発明によれば各光源はラインセンサ撮像ラインに集光するので、集光性を高めるとともに、照度むらを最小限に押さえることができ、センサのチャージ不足に起因する感度不足を解消し、高速撮像\*

【図2】



\*が可能な部品実装機用画像撮像装置を低コストで提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の部品実装機用画像撮像装置を示す正面図である。

【図2】本発明の一実施例の部品実装機用画像撮像装置を示すラインセンサ撮像ラインの長手方向側面図である。

【図3】本発明の一実施例の部品実装機用画像撮像装置を示すラインセンサ撮像ラインの短手方向側面図である。

【図4】ラインセンサで撮像された画像データの合成方法である。

【図5】本発明の一実施例の部品実装機用画像撮像装置で照明角度が可変である場合の概略図である。

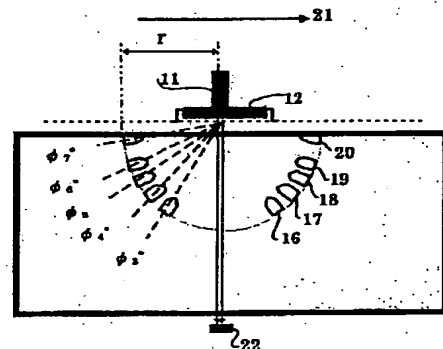
【図6】本発明の一実施例の部品実装機用画像撮像装置で照明輝度を可変にする場合の部品実装機用画像撮像装置を示す正面図である。

【図7】部品実装機用画像撮像装置の従来例を示す概要図である。

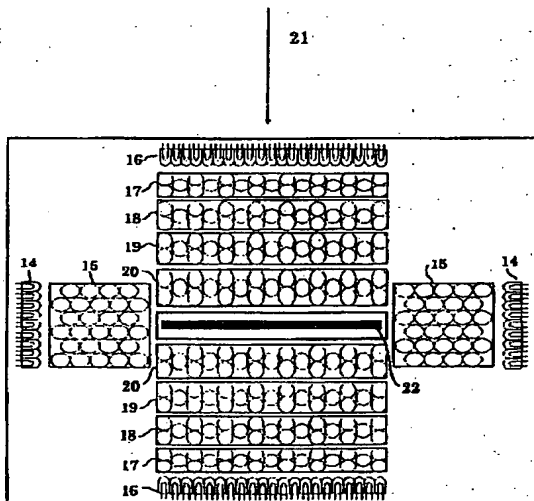
#### 【符号の説明】

- 11 部品把持ノズル
- 12 対象電子部品
- 14、15 部品走査方向に対して水平方向の照明手段
- 16、17、18、19、20 部品走査方向に対して鉛直方向の照明手段
- 21 電子部品走査方向
- 22 ラインセンサ撮像ライン
- 30 可変照明手段
- 31 CCDカメラ
- 32 照明装置
- 33 鏡筒
- 41 LED
- 42 LED実装基板

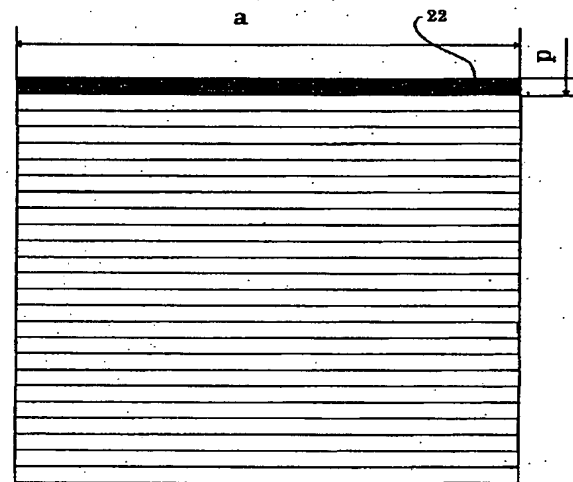
【図3】



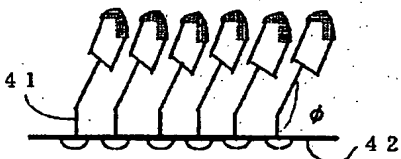
【図1】



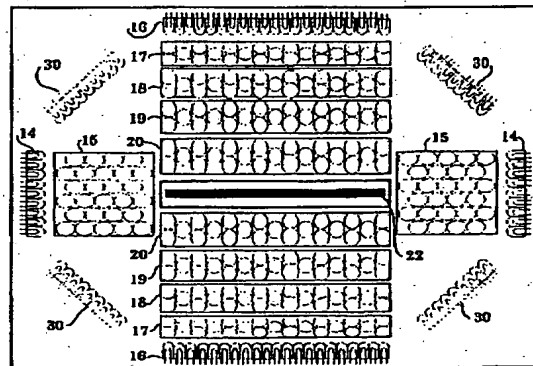
【図4】



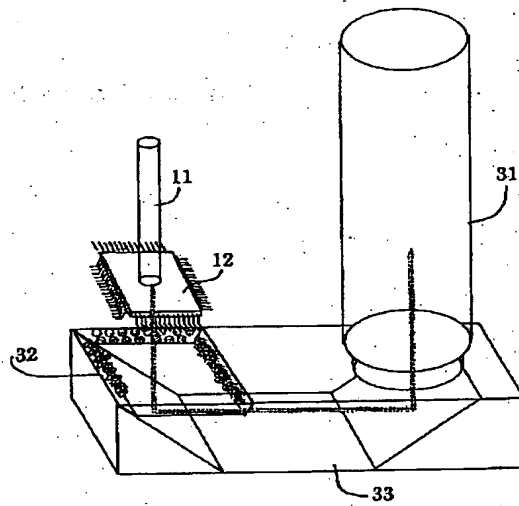
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 新山 秀邦  
東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会  
社コパル内